

Athanasius Kircher: Seine Mikroskopie, die Animalcula und die Pestwürmer*

Athanasius Kircher (1602–80), ein Mann von vielseitigen Interessen, ist auch in der Geschichte der Mikroskopie als ein Vorläufer bekannt, und zwar dank seiner Untersuchungen über die durch das „contagium vivum seu animatum“ bedingte Pathologie. Das Kapitel „De mira rerum naturalium constitutione per Smicroscopium investiganda“ aus seinem Werk *Ars magna lucis et umbrae*¹ ist zu den Erstlingen der mikroskopischen Literatur zu zählen. Dieses Werk erschien 1646 in Rom, also noch in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts, welches als das heroische Zeitalter der Mikroskopie zu betrachten ist.

1610 hatte Galileo Galilei (1564–1642) in seinem *Sidereus nuncius* jene bewundernswürdigen Entdeckungen am Himmel beschrieben, auf Grund derer er die optische Vergrößerung zum wissenschaftlichen Werkzeug erhob, und zwar die Vergrößerung sowohl fern- als auch naheliegender Gegenstände: also Teleskopie und Mikroskopie, beides Ausdrücke, die wenige Jahre später von der *Accademia dei Lincei* in Rom geprägt wurden.

Obwohl nicht allgemein anerkannt, so steckte in den erstaunlichen Leistungen der Vergrößerungsgläser zweifellos auch „natürliche Magie“, welche einen so wißbegierigen Menschen wie Athanasius Kircher nicht gleichgültig lassen konnte. Wie wäre es für ihn möglich gewesen, die „dioptrische Magie“ – wie er sie nannte – unbeachtet zu lassen?

Im erwähnten Kapitel der *Ars magna* spricht Kircher nicht nur von seinen Befunden, sondern auch von den verschiedenen von ihm verwendeten Mikroskopen. Drei davon werden nur sehr kurz beschrieben: 1. jedes beliebige Segment einer Glaskugel; 2. große, mit Wasser gefüllte Glaskugeln; 3. zwei konvexe Linsen („de quibus numero quinto tractatum est“), offenbar ein zusammengesetztes Mikroskop.

Die Beschreibung zweier weiterer Mikroskope ist hingegen erschöpfend und mit Bildern ausgestattet (Abb. 1): 4. ein typisches, einfaches, sogenanntes „Kügelchen-Mikroskop“, das Kircher vom Kardinal Giovan Carlo de' Medici (1611–63), dem Bruder des Großherzogs Ferdinand II. (1610–70), 1644 als Geschenk erhalten hatte. Diese Tatsache ist von ganz besonderer Bedeutung, da wir wissen, daß die Stellung eines großherzoglichen Mathe-

* Referat, gehalten am 30. Oktober 1980 im Rahmen des Arbeitsgesprächs „Athanasius Kircher und seine Beziehungen zum gelehrten Europa seiner Zeit“, Herzog August Bibliothek, Wolfenbüttel.

¹ S. 834–835.

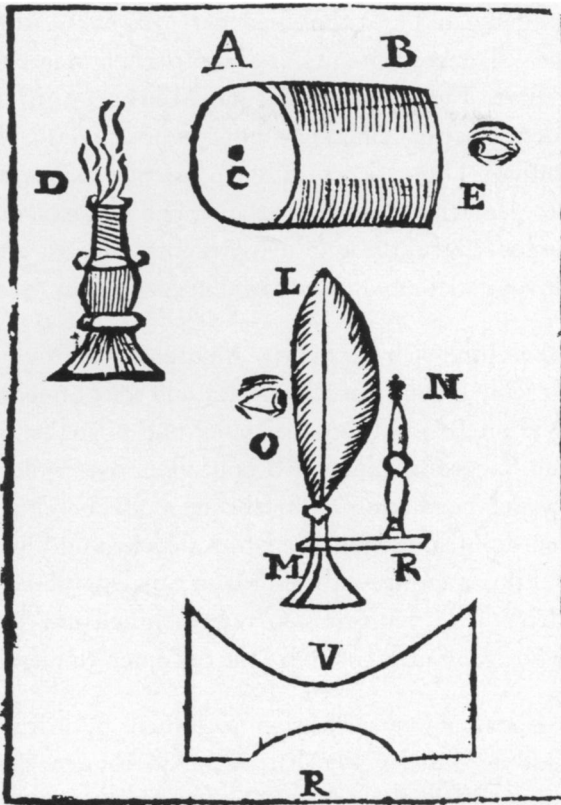


Abb. 1: Abbildungen von Mikroskopen, die Kircher seinem Werk „Ars magna lucis et umbrae“ hinzufügte.

matikers – die schon Galilei innehatte – damals in Florenz von Evangelista Torricelli (1608–47) bekleidet wurde, dem die Erfindung des Kugelchenmikroskops zugeschrieben wird.² Ich möchte hier daran erinnern, daß dieses Instrument als die Urform des von Antoni van Leeuwenhoek (1632–1723) hergestellten Mikroskops betrachtet werden kann, womit er 1676 eine neue Welt entdeckte: die mikrobiologische Welt, die „animalcula“, d. h. eine neue Lebensgröße, die bis dahin dem Menschen völlig unbekannt geblieben war.

5. Beim anderen dargestellten Mikroskopmodell handelt es sich im wesentlichen um die Koppelung des Segments einer kugligen Linse mit demjenigen einer hyperbolischen Linse.³

6. Abschließend wird das acht Jahre vorher von René Descartes (1596–1650) in der dem *Discours de la méthode* beigegebenen *Dioptrique* beschriebene und abgebildete Mikroskop erwähnt.

² Luigi Belloni, Appunti per una storia pre-Leeuwenhoekiana degli „animalcula“, in: Gesnerus 23 (1966), 13–22.

³ Vgl. f. 426.

Den Beschreibungen dieser verschiedenen Mikroskoparten sind die jeweils im Tier- und Pflanzenreich mit der „dioptrischen Magie“ gewonnenen Befunde beigelegt. Tatsächlich macht das Mikroskop in den verschiedenen Gegenständen „obstrusissimas partium compositiones“, „latentes rerum recessus“ sichtbar. Diese Worte klingen an die 1620 von Francis Bacon (1561–1626) gemachte Behauptung an: „Die Untersuchung und Entdeckung verborgener Strukturen in den Gegenständen ist etwas Neues“ („inquisitio et inventio latentis schematismi in corporibus res nova est“).⁴

In Wirklichkeit fühlt sich der heutige Mensch bei der Lektüre von Kirchers Befunden in seine Jugend zurückversetzt und erlebt noch einmal die eigene Einführung in die Beobachtung tierischer und pflanzlicher Substanzen mit bescheidenen Vergrößerungen. Ab und zu sind wir allerdings überrascht über Ergebnisse, die mit unserer Erfahrung nicht übereinstimmen: „Mit Erstaunen wirst du Haare sehen, die von Kanälchen und Röhrchen durchzogen sind“ („Pilos quoque, seu capillos in canales, tubosque pertusos cum stupore videbis“). Es handelt sich offensichtlich um eine optische Täuschung, die übrigens auch anderen Mikroskopierern dieser Zeit gemein ist.

Aber unser Erstaunen verstärkt sich noch mehr bei Kirchers Beobachtung des Essigs und der Milch: „Wer hätte glauben können, daß im Essig und in der Milch eine unendliche Menge Würmer wimmelt, wenn dies in der letzten Zeit nicht die Kunst der Mikroskopie zur höchsten Bewunderung aller gelehrt hätte?“ („Quis credere posset acetum, et lac innumerabili multitudine vermium scatere, nisi id smicroscopia ars hisce ultimis temporibus summa omnium admiratione docuisset?“). Wenn auch die Feststellung von Anguillula aceti möglich ist, so kann dies hingegen bezüglich der Würmer in der Milch bestimmt nicht behauptet werden.

Noch schwieriger erscheint die Auslegung anderer Würmer, wovon Kircher vorläufig keine Beschreibung gibt. „Ich unterlasse es hier, von dem wurmigen Blut der fieberigen Kranken zu sprechen“ („Omitto hic quam multa . . . de sanguine febrientium verminoso“). Auf diese 1646 nur angedeuteten Würmer kommt er ein Jahrzehnt später wieder zurück, nachdem sich eine verheerende Pestepidemie, die 1656 in Neapel ausgebrochen war, auch in Rom verbreitete.

Nach Vereinbarung „mit Ärzten und Chirurgen, die dem Krankenhaus vorstanden, und besonders mit Giulio Piacenti, einem sehr erfahrenen Arzt“ („cum Medicis et Chirurgis Nosodochij praesidibus, potissimum cum Julio Placentio Medico peritissimo“), konnte Kircher die Pestkranken beobach-

ten und glaubte, die „im Laufe vieler Jahre durch ausgezeichnete Mikroskope bestätigten Befunde“ endgültig beweisen zu können. Hierbei ist der Ausdruck „ausgezeichnete“ ganz besonders hervorzuheben („experimenta iam multorum annorum spacio per exquisitissima smicroscopia comprobata“). Kircher fand bestätigt, daß „der Essig, die Milch, das Blut der fiebernden Kranken voll von Würmern sind, obwohl dieselben mit bloßem Auge nicht wahrnehmbar sind“ („acetum, lac, sanguis febrientium vermibus plena sunt, tametsi oculo non armato insensibilibus“).

Als sehr wertvoll erwies sich die von Kircher erbetene Mitarbeit des bereits erwähnten Krankenhausarztes Giulio Piacenti, der auch in den eingeschnittenen Pestbeulen zahllose winzige Würmer fand („et in dissectione Bubonum innumerabili vermium minutissimorum faetura refertorum“).

Sich auf die grundlegenden Befunde von Würmern im Blut und in den Beulen der Pestkranken stützend, veröffentlichte Kircher 1658 in Rom das berühmte *Scrutinium physico-medicum Contagiosae Luis, quae Pestis dicitur*, das bedeutendes Aufsehen erregte. Darin legt Kircher dar, daß die Pest den gesunden Menschen durch Ansteckung von einem Pestkranken übertragen werde: Ein Wurm ist die Ursache der Pest, der vom Pestkranken auf den gesunden Menschen übertragen wird; er bewirkt die Krankheit, indem er sich im gesunden Organismus üppig vermehrt und somit im Blut und in den Beulen auffindbar wird. Die durch Kirchers Mikroskop bestätigte Wurmbildung steht im Zusammenhang mit vorausgegangenen Lehren über die Natur der Ansteckung, worüber sehr viel zu sagen wäre.

Ich habe es jedoch vorgezogen, meinem Vortrag eine andere Wendung zu geben, indem ich versuchte, das eigentliche Wesen der von Kircher beobachteten Würmer zu bestimmen. Ich werde Ihnen nun – wenn auch nur hypothetisch – meine Deutung vorstellen. Einen Hinweis zur Lösung der Frage bieten meines Erachtens andere aus derselben Zeit stammende mikrographische Befunde.⁵

An erster Stelle möchte ich Theodor Kerckring (1639–93) erwähnen, dessen 1670 in Amsterdam erschienenes *Spicilegium anatomicum* die „Observatio XVIII. Per Microscopia incertum in Anatomia iudicium“ enthält. Die Mikroskope – so behauptet Kerckring – sind wertvolle Hilfsmittel für die Anatomie, vorausgesetzt, daß man ihre Gefahren, wie z. B. die optischen Täuschungen, vermeidet. Der Verfasser zeigt sich z. B. bezüglich der von Malpighi (1628–94) verschiedenen Organen zugeschriebenen glandulären

⁵ Vgl. hierzu auch Luigi Belloni, *Micrografia illusoria e „animalcula“*, in: *Physis* 4 (1962), 65–73.

Struktur sehr unschlüssig. Mit seinem von Benedikt Spinoza (1632–77) gebauten Mikroskop beobachtete Kerckring, daß sich die in die Lymphknoten eingedrungenen afferenten Lymphgefäße in kleinere Äste aufteilen, die sich dann wieder vereinen, um die efferenten Lymphknotengefäße zu bilden.

Hier wechselt der Ton des Kapitels, und die für uns interessante Stelle beginnt mit folgenden Worten: „Noch bewunderungswürdiger ist, was ich mit Hilfe meines wunderbaren Mikroskops deutlich enthüllt habe“ („Hoc quod instrumenti mei admirabilis ope clare detexi, visum est admirabilius“). Leider ist es uns nicht möglich, mit Sicherheit festzustellen, auf welches Instrument er sich dabei bezieht, d. h. ob es sich um dasjenige von Spinoza handelt oder um ein anderes. Kerckring beobachtete, daß es im Darm, in der Leber und in allen anderen Parenchymen der Eingeweide von unendlich vielen winzigen „animalcula“ wimmelte („intestina scilicet, hepar, ceteraque viscerum parenchymata infinitis scatere minutissimis animalculis“). Man kann nach Kerckring darüber im Zweifel sein, ob diese „animalcula“ durch ihre unaufhörliche Bewegung die Eingeweide, in welchen sie sich befinden, verderben oder bewahren, wenn man bedenkt, daß ein Haus, während es bewohnt wird, schön aussieht, dennoch aber durch ständigen Gebrauch abgenutzt wird („quae an perpetuo suo motu ea corrumpant, an conservent, dubium esse posset ei, qui considerat domum dum incolitur, nitere et splendescere, eandem tamen atteri continua inhabitantium cultura“). Wenn wir, so fährt Kerckring fort, im Innern der Eingeweide „animalcula“ finden, die sich nicht nur der Wahrnehmung durch ein scharfes Sehvermögen, sondern auch der Vorstellungskraft entziehen, so kann man auch annehmen, daß dieselben ebenfalls mit Organen ausgestattet sind (Augen, Leber usw., Venen, Arterien, Nerven), und daß auch diese Organe ihrerseits mit Würmern angefüllt sind („ita si minuendo descendas, nunquam invenies ubi sistere possis; ut enim hic animalia invenimus, quae omnem effugiunt, non tantum oculorum aciem, sed etiam imaginationis potentiam, quis scit, an quemadmodum in animalculis istis concipere oportet partes, oculos verbi gratia, hepar, et ceteras, atque in iis suas venas, arterias, nervos; quis, inquam, scit, an iis non sint iterum sui vermes, in quibus rursus eadem oporteat intelligere“).

An dieser Stelle können wir eine Frage stellen, die derjenigen entspricht, die wir bereits bei den von Kircher wenige Jahre vorher beobachteten Würmern aufgeworfen hatten, nämlich die Frage nach dem Wesen der von Kerckring im Innern der Parenchyme beobachteten Würmer.

Nun gehe ich zu einem anderen, ungefähr aus der gleichen Zeit stammenden Werk über: zu der 1674 in London erschienenen *Pharmaceutice rationalis* von Thomas Willis (1621–75). Ich zeige daraus in drei Bildern das am Mikroskop beobachtete Lungenfell „microscopij ope elegantissime simulque

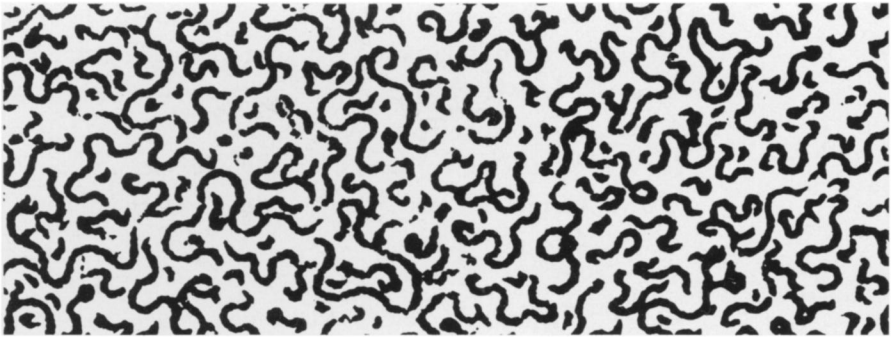


Abb. 2: In der Abbildung von Willis erscheint das Brustfell fast vollständig mit „Würmchen“ angefüllt.

accuratissime descriptam“. Ganz offensichtlich erscheint ein Bild (Abb. 2), das wir im Gegensatz zu Willis als eine Anhäufung von Würmchen auslegen können. Hier blieb uns nun nichts anderes übrig, als zu versuchen, die Bilder durch Mikroskope jener Zeit wiederzugewinnen. Ich empfahl meinem damaligen Mitarbeiter Bruno Zanobio, diese Prüfungen mit einigen im *Museo di Storia della Scienza* in Florenz aufbewahrten Mikroskopen durchzuführen. Auf diese Weise gelang es, ein sicherlich täuschendes Bild von faserig-netzartigem Aussehen zu erhalten (Abb. 3), und zwar ganz unabhängig von dem beobachteten Objekt. Im Verhältnis zu den Belichtungsbedingungen wiesen die Bilder andererseits nur geringe Veränderungen auf. Sie erschienen im wesentlichen, unabhängig von der Art des angewandten Mikroskopes, identisch, vorausgesetzt, daß man ein zusammengesetztes Mikroskop mit einem nicht achromatisierten Objektiv verwendete.

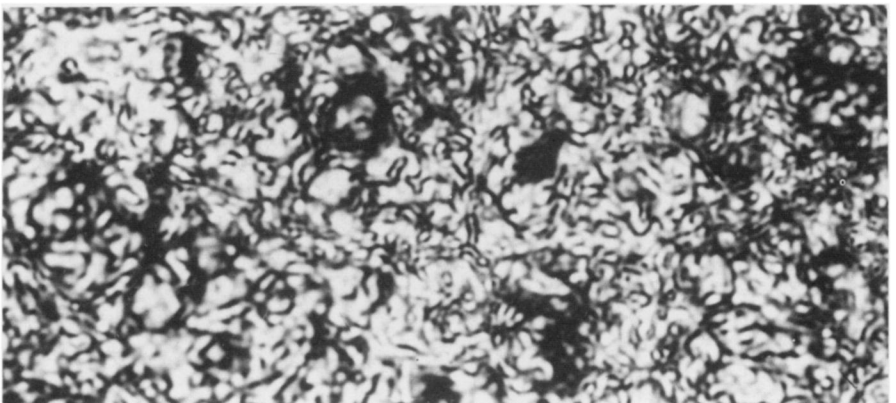
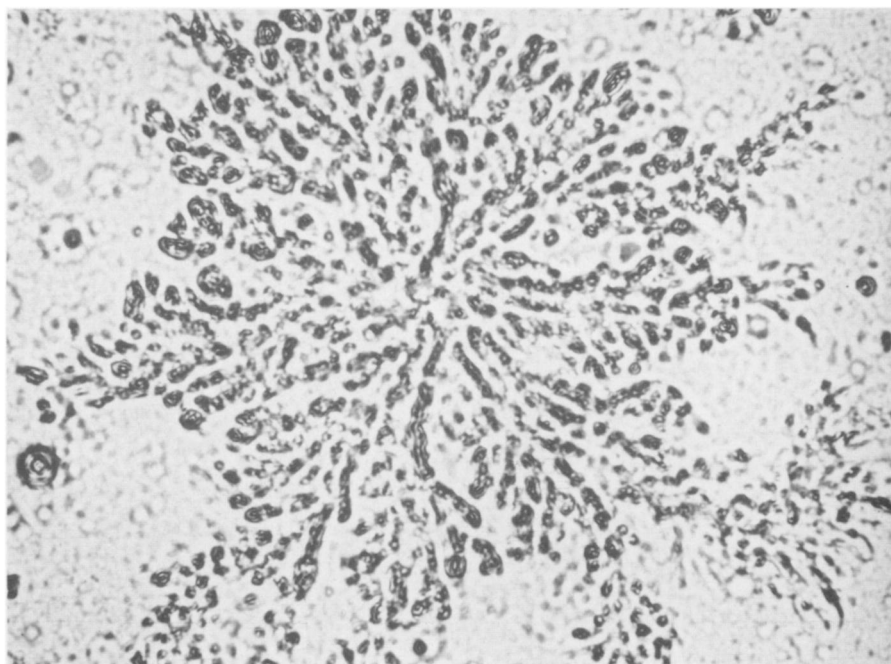


Abb. 3: Die durch ein zusammengesetztes, nicht achromatisiertes Mikroskop des 18. Jahrhunderts entstandenen täuschenden, faserig-netzartigen Bilder.

Erst in den dreißiger Jahren des 19. Jahrhunderts verschwanden diese Bilder durch die Erfindung und Verbreitung des achromatischen Objektivs. Bis dahin hatten verschiedene Forscher sie als wirklichkeitsgetreu betrachtet und auf verschiedene Art – auch im Zusammenhang mit Vorurteilen – ausgelegt. Verschiedene Lehren hinsichtlich der elementaren Struktur des Organismus beruhen offensichtlich auf der unterschiedlichen Auslegung desselben täuschenden Bildes.

Unter denjenigen, die dieser Täuschung entgehen konnten, sind zwei große Gelehrte zu erwähnen: Laënnec und Bichat. Der letztere gilt allgemein als der Begründer der Histologie; aber seine Histologie war rein makroskopisch, da er es sorgfältig vermied, das Mikroskop zu gebrauchen: „nos instruments microscopiques, espèces d’agents dont la physiologie et l’anatomie ne me paroissent pas d’ailleurs avoir jamais retiré un grand secours, parce que quand on regarde dans l’obscurité, chacun voit à sa manière et suivant qu’il est affecté“.

Abb. 2 hätten Kircher oder Kerckring im Gegensatz zu der Auslegung von Willis als eine Anhäufung von kleinen Würmern erklären können. Noch eindrucksvoller sind die täuschenden Bilder von kleinen Würmern, wie sie in einer sich in Bewegung befindlichen Flüssigkeit, z. B. einem Milchtropfen-



fen, beobachtet werden. Aus der Beobachtung dieses Milchtropfens, den man austrocknen ließ, um die sogenannten Würmchen photographieren zu können (Abb. 4), kann man sich eine Vorstellung von dieser Erscheinung machen. Nach der von mir angenommenen Auslegung könnte Kircher die von ihm beschriebenen Würmchenbilder tatsächlich, wenn auch durch täuschende Mikroskope, gesehen haben. Wenn dies richtig ist, so könnte Kircher wenigstens von *einer* Anschuldigung freigesprochen werden.

Meines Erachtens darf sich die Historiographie nicht damit begnügen, den früheren Gelehrten diesen oder jenen Fehler, diese oder jene Fälschung vorzuwerfen. Sie muß vielmehr versuchen, deren Ursprung zu verstehen, und zwar nicht nur durch die Erforschung der damaligen Denkweise, sondern auch durch die Nachprüfung mit Hilfe von Instrumenten jener Zeit.

*Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. med. Luigi Belloni
Via Motta, 5
I-20144 Milano*